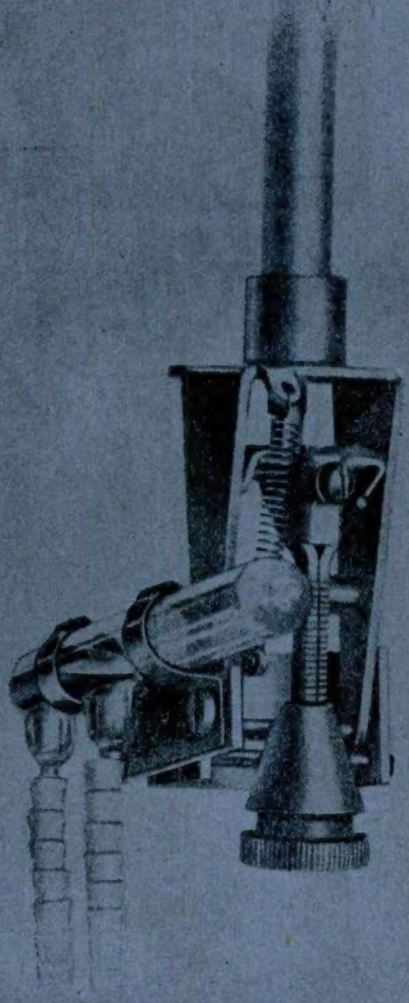
TERMOSTATOS



ING RICHARD

FONOVITS

KOMMANDITGESELLSCHAFT

WIEN

9 HERMANN GÖRINGPLATZ

Quando se fazem incidir sôbre o contador, em fluxo constante, agentes ionizantes (partículas, α protões, electrões positivos ou negativos, raios cósmicos, raios X ou raios γ) e se aplica uma diferença de potencial cres-

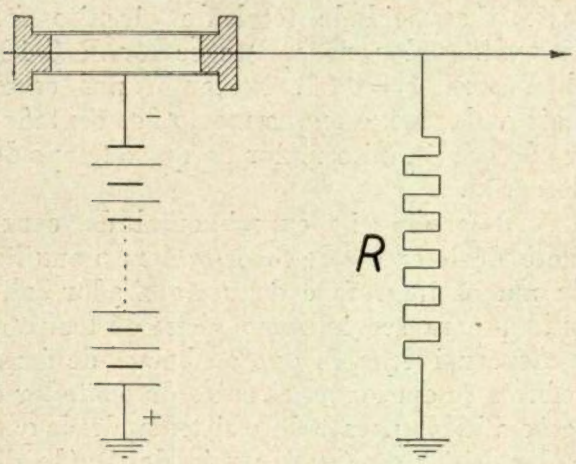


Fig. 1 — Esquema do circuito do contador

cente verifica-se que, a partir de um certo valor V_0, chamado «tensão limiar», o contador é sede de descargas de curta duração (cêrca de 10^{-3} seg.) Estas descargas não são expontâneas, visto que não foi atingida a tensão disruptiva; são provocadas pela ionização devida ao radiamento incidente. A descarga origina uma corrente variável através de R, que depende:

a) das dimensões do contador (é sensìvelmente proporcional à altura do cilindro) e

b) da tensão aplicada.

A experiência mostra que a intensidade máxima que esta corrente pode atingir é da ordem de 10^{-5} ampère. A queda de tensão na resistência pode observar-se por meio de um oscilógrafo ou amplificar-se, para fazer funcionar um altifalante ou um totalizador mecânico.

Se a tensão aplicada excede levemente V_0, o contador dá descargas raras, mas o número de descargas aumenta em seguida ràpidamente com a diferença de potencial, até se atingir um certo valor V_1, passado o qual o número de descargas é independente da diferença de potencial dos electródios.

Continuando a aumentar a tensão, atinge-se um valor V_2, a partir do qual a freqüência das descargas começa a crescer ràpidamente, sucedendo, por vezes, ser o contador atravessado por uma corrente de grande duração, correspondente ao arco que se estabelece entre o cilindro e o fio (Fig. 2).

Verificámos que, com o contador que construímos, cheio de ar, a uma pressão de cêrca de 1 cm de Hg, isto sucede freqüentemente, quando R é da ordem de 10^6 ohm, com tensões de cêrca de 2000 volt.

O intervalo $(V_1 - V_0)$, chamado *intervalo* ou *zona de multiplicação,* é tal que o número total de iões formados é proporcional ao número de iões primários. O factor de multiplicação, μ, ou seja a relação entre a corrente total de descarga e a corrente de ionização primária, devida à partícula ionizante que atravessa o contador,

$$\mu = \frac{I_t}{I_i}$$

tem valores compreendidos entre 10^3 e 10^4. No regime de multiplicação é fácil, ajus-

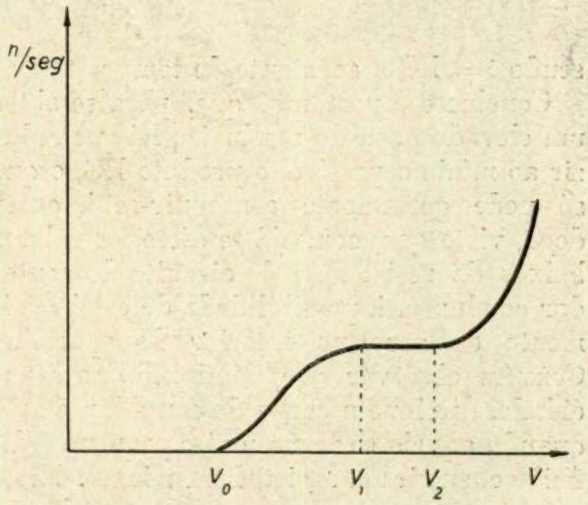


Fig. 2 — Curva esquemática de funcionamento de um contador de Geiger-Müller

tando a sensibilidade do sistema registador, distinguir radiações pelo poder ionizante.

O regime definido pelas tensões V_1 e V_2, chamado *de saturação,* é caracterizado por

ser constante, em relação à tensão, o número de descargas. Nestas circunstâncias pode admitir-se, com grande aproximação, que cada partícula entrada no contador produz uma impulsão no dispositivo registador.

As tensões V_0, V_1, V_2 dependem das características do contador, do acabamento das suas paredes, do fluido de que está cheio, da pressão a que êste se encontra submetido, do valor de R, etc.

No regime de saturação μ pode atingir valores da ordem de 10^7 e 10^8.

No funcionamento dos contadores tem importância fundamental o «grau de resolução», relacionado com o «tempo morto» ou seja o tempo, a seguir à descarga, durante o qual o circuito tende para um novo estado de equilíbrio, até o atingir, e estar, portanto, em condições de registar uma nova partícula. O grau de resolução pode definir-se pelo maior número de partículas que o aparelho pode registar na unidade de tempo.

A expressão da corrente de carga de um contador será, por se tratar de um circuito capacitivo,

$$i = \frac{V}{R} \varepsilon^{-\frac{}{\theta}}$$

sendo $\theta = RC$ a constante de tempo.

Conclue-se, portanto, que, para se obter um elevado grau de resolução, há que reduzir ao mínimo possível o produto RC, o que só pode geralmente conseguir-se à custa de C, visto que, como já se disse, os valores baixos da resistência do circuito do contador conduzem à possibilidade de estabelecimento de arco no interior do aparelho. Convém observar que, diminuindo a capacidade, diminue a carga do contador, e que, quando aquela se torna muito pequena é difícil construir um registador eficiente. Neste e noutros casos, pode usar-se um condensador de capacidade conveniente, ligado em paralelo com o contador, aumentando-se dêste modo a capacidade total do circuito, mas êste método nem sempre é aconselhável.

A impossibilidade de reduzir convenientemente a constante de tempo é o principal defeito dos contadores de gás. Êste defeito não existe nos de vapor, pois não exigem resistências de valor tão elevado para obstarem à formação de arco. Além disso, para a mesma tensão aplicada, a intensidade média da corrente de descarga dos contadores de vapor é maior do que a dos contadores de gás.

Se a capacidade total do circuito fôr 30 $\mu\mu$ fd. (valor normal) e se fôr $R = 10^9$ ohm, será $\theta = 0{,}03$. Portanto, nos casos mais vulgares, o tempo morto dos contadores de gás é muito maior do que o tempo de descarga.

A determinação experimental da constante de tempo pode fazer-se com o auxílio de um oscilógrafo e de um oscilador calibrado, para servir como «base de tempo».

As considerações que acabamos de fazer referem-se apenas ao circuito do contador e serão válidas para todo o sistema, desde que o dispositivo registador seja destituído de inércia. É o caso de um altifalante, cuja inércia pode, geralmente, desprezar-se. Mas, no caso de se empregar um totalizador mecânico, é evidente que o tempo morto de tôda a instalação é muito maior do que o do circuito do contador.

A carga que atravessa o contador, de cada vez que é registada uma partícula ionizante, pode calcular-se, fàcilmento, a partir da equação:

$$i - i_1 = -C \frac{dV}{dt} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

em que i representa a corrente no interior do contador e i_1 representa a corrente na resistência (valores instantâneos).

Com efeito, de (1), obtém-se o valor da carga transportada:

$$Q = CV$$

pois, em

$$\int_0^T i\,dt - \int_0^T i_1\,dt = -CV$$

onde T é o tempo de descarga, o valor da segunda parcela do primeiro membro é desprezível.

No estudo de algumas propriedades das radiações, em que interessa determinar-lhes a direcção, usa-se o método *das coincidências*. Êste método usa-se quando se pretende evitar que o contador funcione sob a acção radioactiva das substâncias que o constituem e das que constituem os corpos vizinhos. O método consiste em utilizar dois ou mais contadores, dispondo a aparelhagem registadora de modo que só acuse a descarga simultânea de todos os detectores. Desta maneira torna-se muito pouco provável que uma radiação indesejável faça funcionar o sistema registador.

O método das coincidências, devido a Blackett e Occhialini tem sido muito usado no estudo dos raios cósmicos.

Se o agente ionizante fôr em *foto-electrão*, emitido pelo catódio, o aparelho funciona como *foto-contador*, instrumento a que está reservado um grande número de aplicações, pois a sua sensibilidade é, em muitos casos, muito maior do que a da célula foto-eléctrica.

Os primeiros contadores trabalharam utilizando como fonte de tensão uma bateria de pilhas e como dispositivo indicador um electrómetro de pequena inércia, geralmente do tipo Wulf. Uma instalação assim equipada é de manejo pouco cómodo, devido à dificuldade de manter em boas condições de funcionamento milhares de elementos de pilha. Por isso o emprêgo de pilhas está actualmente, apenas indicado, em geral, para instalações portáteis.

Os electrómetros, usados como indicadores são também inconvenientes pela sua delicadeza, pela pouca sensibilidade e pela impossibilidade de registarem automàticamente o número total de descargas que se dão num determinado período de tempo, a não ser com o auxílio de dispositivos bastante complicados.

Características da aparelhagem construída

Modernamente, na maioria dos casos, está aconselhado o emprêgo de transformadores elevadores de tensão associados com rectificadores electrónicos e com filtros, para fornecerem a tensão contínua necessária e de amplificadores de baixa freqüência para, excitados pela corrente de descarga, fazerem funcionar um altifalante ou um registador mecânico. No Laboratório de Física do I. S. T. construíu-se um conjunto dêste tipo, cujo esquema consta da Fig. 3. Êste trabalho não teria sido possível sem a colaboração de Manuel dos Santos Borralho Júnior cujas qualidades profissionais e excepcional habilidade permitiram levá-lo a cabo com êxito.

A fonte de tensão contínua é constituída por um transformador, em banho de óleo, cujo primário é alimentado pela tensão do sector de iluminação (220 V, 50 Hz) e cujo secundário, com tomada média, está ligado a um rectificador constituído por 6 válvulas Telefunken, tipo RGN 1404, capazes de debitarem 100 mA, corrente muito superior à do consumo da resistência de fuga e de vários contadores. Fêz-se a associação das válvulas em duas séries de três para poderem suportar a tensão inversa máxima.

A tensão eficaz nos extremos do secundário é de 5000 V, a que corresponde uma tensão contínua utilizável de cêrca de 3000 V. O valor da tensão aplicada aos contadores regula-se por meio das tomadas da resistência de fuga, que funciona como divisora de tensão, por saltos suficientemente pequenos. Com o potenciómetro que faz parte do regulador automático de tensão consegue-se uma regulação fina da tensão aplicada.

A corrente de aquecimento dos filamentos das válvulas rectificadoras é fornecida por um segundo transformador que tem cinco secundários independentes, convenientemente isolados entre si.

Atendendo a que, normalmente, o terminal positivo do alimentador é ligado à terra e a que tensão alternada dos primários é obtida de um fio de fase e de um neutro ligado à terra, o isolamento entre o primário e o secundário do transformador de filamentos das válvulas do regulador de tensão teve de ser previsto de modo a poder suportar tôda a tensão contínua disponível nos terminais de saída do alimentador.

O filtro, como se vê no esquema, é constituído por duas inductâncias de 50 Henry

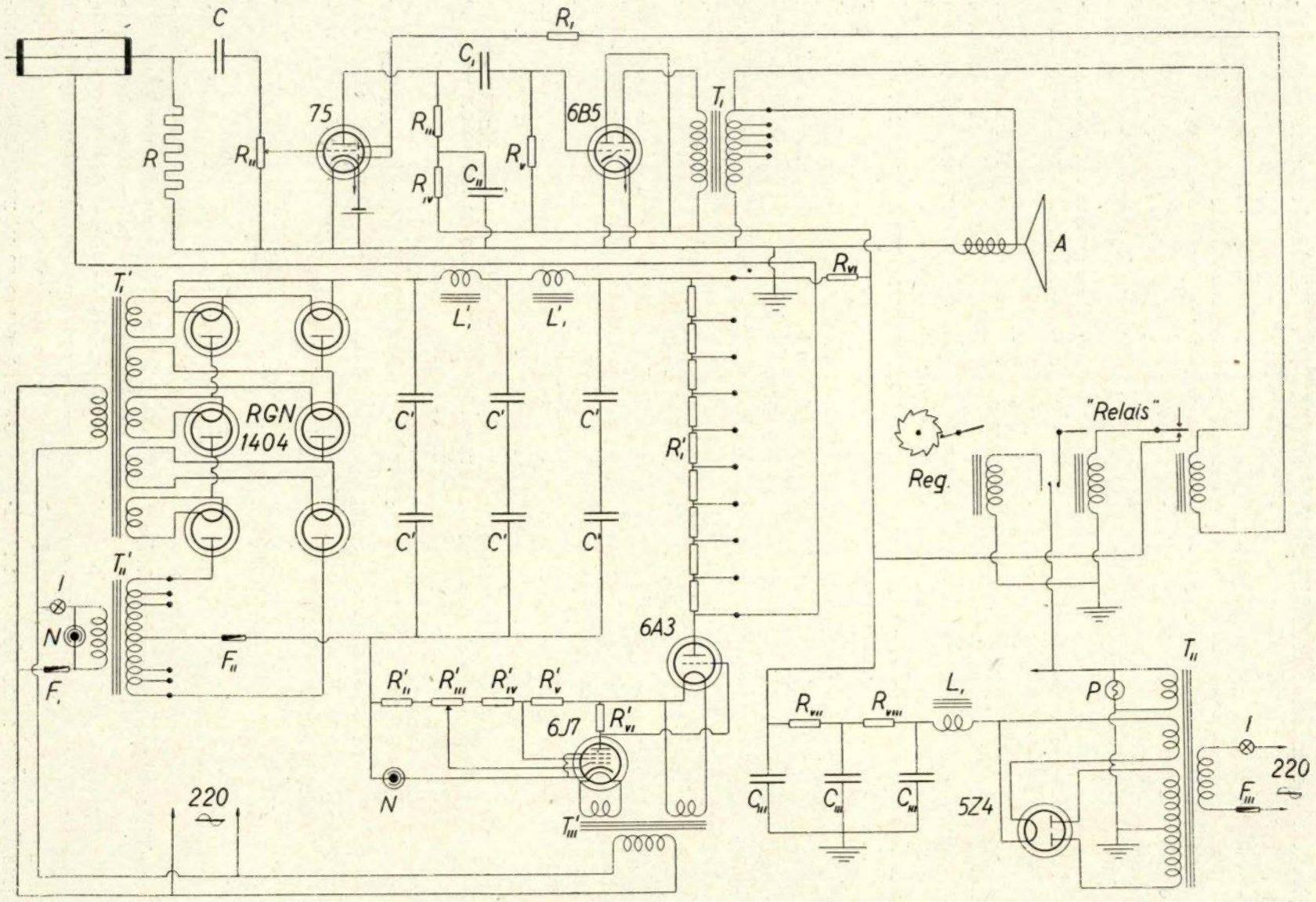


Fig. 3 — Esquema geral da instalação

Legenda do esquema da página anterior

R	— 10^7 a 10^9 ohm	C'	— 1 mfd., 1500 v.
R_I	— 5000 Ω, 1/2 W.	L'_I	— 50 henry
R_{II}	— 500000 Ω, pot.	L_I	— 10 »
R_{III}	— 100000 Ω, 1 W.	T_I	— Transf. de saída. Sec. 4, 8, 15,500 hom
R_{IV}	— 100000 Ω, 1 W.	T_{II}	— Transf. de alim. Prim. 220 V. Sec. 5,600 e 6,3 V.
R_V	— 500000 Ω, 1/2 W.	T'_I	— Transf. de fil. Prim. 220 V. Sec. 5 × 4 V.
R_{VII}	— 3000 Ω, 2 W.	T'_{II}	— Transf. de alta tensão. Prim. 220 V. Sec. 5000 V., máx.
R_{VIII}	— 3000 Ω, 2 W.	T'_{III}	— Transf. de fil. Prim. 220 V. Sec. 2 × 6,3 V.
R'_I	— 300000 Ω, 1 W.	A	— Altifalante.
R'_{II}	— 15000 Ω, 2 W.	I	— Interruptor.
R'_{III}	— 200000 Ω, pot.	N	— Lâmpada de néon
R'_{IV}	— 50000 Ω, 2 W.	F_I	— Fusível de 1,5 amp.
R'_V	— 30000 Ω, 2 W.	F_{II}	— » » 100 mA.
R'_{VI}	— 500000 Ω, 2 W.	F_{III}	— » » 1 amp.
C_I	— 0,1 mfd., 500 v.	P	— Lâmpada «piloto»
C_{II}	— 8 mfd., 450 v.		
C_{III}	— 8 mfd., 450 v.		

e por três grupos de condensadores de 1 mfd., e tem um grupo de condensadores à entrada para se obter do conjunto uma tensão tão elevada quanto possível, compensando-se assim, de certo modo, o efeito da elevada resistência interna a que conduziu o desenho da unidade. O principal inconveniente das montagens com condensador à entrada (característica exterior muito inclinada) não é de considerar no nosso caso, visto que o consumo é muito pequeno e, pràticamente, constante.

no funcionamento dos contadores não está completamente estudada, mas parece não ser nociva, em baixa percentagem, está reduzida a menos de 0,4 % do valor da tensão contínua. A freqüência de ressonância das duas secções do filtro é suficientemente baixa para assegurar um funcionamento eficiente; é da ordem de 20 Hz.

A influência das variações da tensão do sector na tensão contínua obtida, atenua-se,

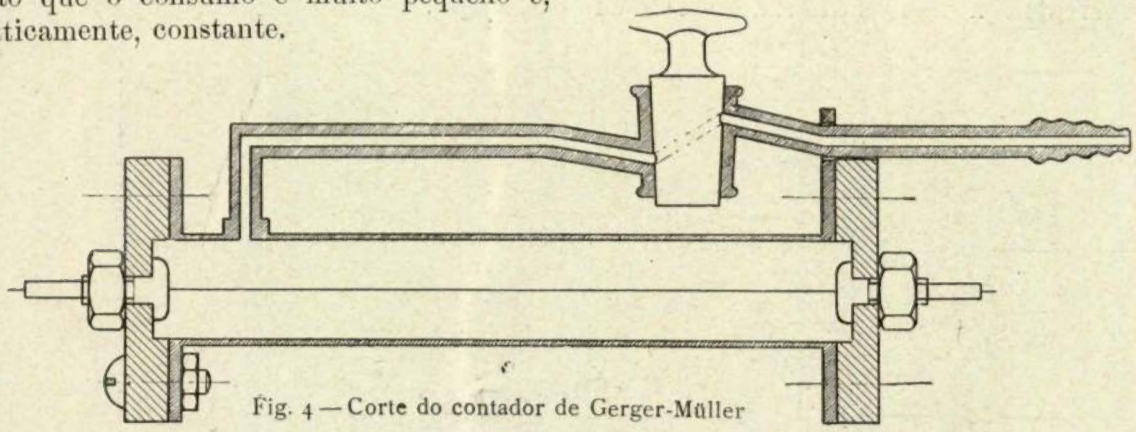


Fig. 4 — Corte do contador de Gerger-Müller

Por não se encontrarem no mercado condensadores capazes de suportarem uma tensão de serviço de 3000 V, utilizaram-se condensadores para 1500 V, em série dois a dois, procurando, para se obter boa distribuïção da tensão, associar condensadores de igual capacidade e de igual resistência; esta avaliou-se por meio da corrente de fuga.

A componente alternada, cuja influência

de modo a tornar-se insensível para variações de 10 %, por meio do regulador automático, constituído pelas válvulas 6A3 e 6J7, pela lâmpada de néon e pelas resistências que completam os respectivos circuitos. Dispensamo-nos de descrever mais detalhadamente êste regulador, pois o seu princípio de funcionamento é clássico.

O amplificador, de desenho convencional,

tem três andares de triódios; o primeiro é ligado ao segundo por resistência e capacidade, e os dois últimos são ligados entre si dentro da própria lâmpada final, que é um duplo triódio, tipo 6B5, portanto amplificador de potência.

O andar amplificador de tensão utiliza a parte triódio de uma lâmpada 75, que trabalha com polarização de grêlha exterior, a qual se ajusta de acôrdo com a tensão a amplificar, ao passo que os dois diódios, ligados como rectificadores, em série com um miliamperímetro de fundo de escala baixo, constituem um medidor de saída. Na disposição que adoptamos, a corrente rectificada por aqueles diódios acciona um «relais» duplo, de acção retardada, que, por sua vez, comanda o totalizador mecânico. A corrente de funcionamento dêste «relais», construído na oficina do Laboratório, é da ordem de 0,5 mA.

A sensibilidade do sistema registador regula-se por meio do potenciómetro de entrada do amplificador. O ganho total do amplificador, com o potenciómetro na posição de máxima sensibilidade é de cêrca de 50 Db.

O registador mecânico pode ser accionado por corrente contínua ou alternada de baixa tensão e exige para o seu funcionamento uma intensidade de 500 mA.

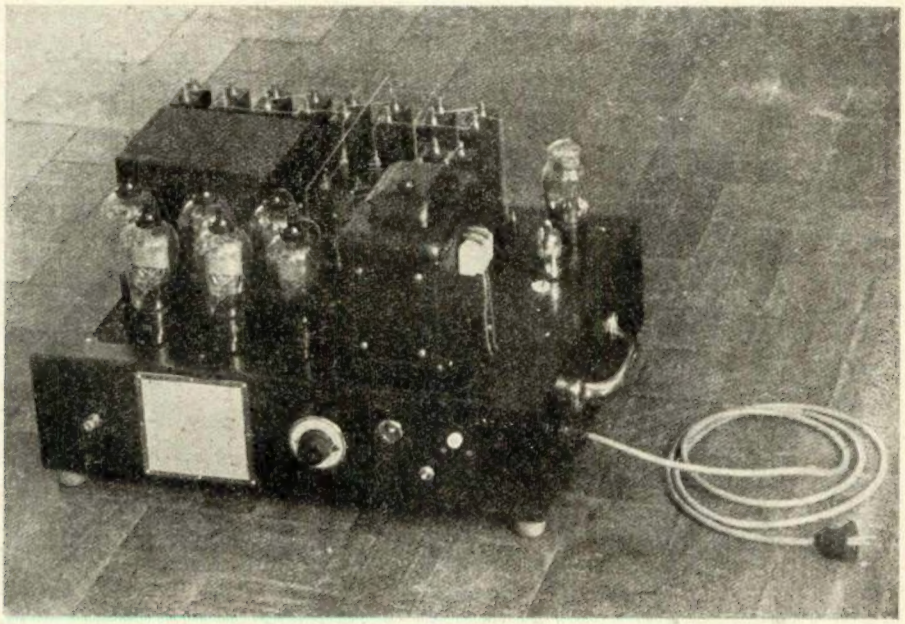
O contador que se construíu para as primeiras experiências tem o corpo cilíndrico de latão niquelado e o fio axial de aço oxidado. As dimensões são:

Altura — 12,5 cm
Diâmetro interior — 1,8 cm
Diâmetro do fio — 0,5 mm.

A tubuladura de enchimento é munida de torneira, o que permite substituir fàcilmente o fluido do contador.

A disposição da tubuladura que se vê na fig. 4 adoptou-se por comodidade de montagem.

Nas primeiras experiências empregaram-se resistências de grafite no circuito do contador. Mas, como as resistências daquele tipo não se podem obter fàcilmente com valores elevados e bem construídas, vai tentar-se a construção de outras, pelo método de Gyemant, que consiste em introduzir num tubo de vidro, atravessado por dois fios de platina, que depois se fecha à lâmpada, uma mistura de alcool absoluto, benzeno, ácido pícrico e fenol, cujas percentagens se fazem variar de acôrdo com o valor da resistência desejado.



Fonte de tensão contínua

(1) Hans Geiger e W. Müller. Physikalische Zeitschrift, n.º 16, pg. 489, 1929.

AS NECESSIDADES COLECTIVAS E A ENGENHARIA

«Também a concepção de um projecto de construções urbanas de real importância não pertence aos engenheiros, como aos arquitectos não pertence o estudo das fundações duma ponte, dum traçado de caminho de ferro ou de uma estrada. O engenheiro só deve intervir nos projectos de edificações urbanas para estudar a estabilidade da obra, os materiais de construção, enfim, tudo o que se prende com o aspecto material da sua execução, como o arquitecto, em qualquer dos casos apresentados, se havia de limitar a dar o parecer quando consultado, sôbre aspectos de ordem estética — para salvar um panorama, por exemplo».

Engenheiro Duarte Pacheco. Do discurso proferido em 1938 na Câmara Municipal de Lisboa.

*

É intencionalmente que colocamos hoje aqui estas lúcidas palavras de Duarte Pacheco. Êste homem de Estado foi dos que mais trabalharam e mais conseguiram no sentido da colaboração entre o Engenheiro e o Arquitecto. Estabeleceu uma ordem, definindo posições. E da sua segura orientação, secundada pelo espírito compreensivo e justo de muitos (1), nasceu a mentalidade profissional que não pratica, nem permite que se pratiquem, incursões no campo do vizinho.

Mas esta mentalidade ainda não está completamente generalizada. É preciso acabar de uma vez com o amadorismo nestas coisas e definir, desde a Escola, os limites exactos das funções de cada um. Porisso lá estava na secção da «Técnica» na recente exposição de trabalhos do I. S. T., como uma das idéias a pôr em prática durante o ano que começa: «Contribuir para uma fecunda aproximação entre a Engenharia e a Arquitectura».

Conhecemos o espírito de prevenção e de desconfiança que domina um certo número de estudantes de Engenharia, em relação ao papel dos arquitectos na construção civil. Tão mau como isto é o desconhecimento das condições em que deve fazer-se a colaboração entre arquitectos e engenheiros, ou a falta de interêsse pelo problema.

Uma das obrigações de qualquer indivíduo, antes de entrar na vida profissional activa, é conhecer exactamente os limites da sua interferência no campo das actividades humanas e aprender a colaborar eficazmente com os que lhe ficam mais próximo no campo dessas actividades.

O Arquitecto e o Engenheiro — especialmente o Engenheiro Civil — têm que trabalhar lado a lado na vida profissional. E é indispensável que a preparação necessária para isto se conseguir de uma maneira harmónica, seja adquirida durante os anos da Escola, de preferência a sê-lo durante anos de trabalho semeados de discórdias, de mal entendidos, de incompatibilidades.

Tendo em conta o papel da «Técnica» de contribuir para a formação da mentalidade profissional do Engenheiro, estamos dispostos a dar tôda a atenção a êste problema, publicando em cada número um artigo referente ao assunto e indicando a bibliografia especializada que nos fôr pedida. Contamos com a colaboração de engenheiros e arquitectos e de alunos do I. S. T. e da Escola de Belas Artes.

O problema é de tal importância e a desconfiança e a incompreensão dominam tantos espíritos, que esta espécie de campanha tem que ser prègada em tom de cruzada.

*

Obedecendo a esta intenção, foi o primeiro artigo publicado no N.º 138 da «Técnica», de Maio dêste ano. Extraído de um livro de F. de

---

(1) É impossível deixar de notar a acção do Arquitecto Professor Pardal Monteiro neste sentido.

Pierrefeu e Le Corbusier, nêle se sistematizam as várias tarefas da construção civil e se estuda em que medida cada uma dessas tarefas é mais da competência do Arquitecto ou do Engeheiro.

O presente artigo, também de Le Corbusier, divide-se em duas partes. Na 1.ª, publicada neste número, estudam-se os transportes nas suas relações com a Engenharia Civil. Na 2.ª parte, a publicar brevemente, estudam-se a organização e a construção das cidades, também no que interessa à Engenharia Civil.

Conquanto tivesse sido escrito em 1935 para a Encyclopédie Française (1), o presente estudo de Le Corbusier permanece verdadeiramente actual. A lucidez dos conceitos, o conhecimento perfeito das condições em que a Engenharia Civil deve satisfazer as necessidades humanas, o sentido quási profético das afirmações, nada disto foi alterado ou desmentido pelos oito anos que passaram. Antes confirmado.

Sòmente há a notar, nos capítulos referentes à estrada e à aviação, que as realizações apenas esboçadas nessa época se têm multiplicado de então para cá num ritmo crescente, só interrompido pela guerra. A Itália e a Alemanha cobriram-se de auto-estradas, os Estados Unidos seguiram-lhes o exemplo (skyways), (parkways), e em muitos outros países se fizeram realizações importantes neste capítulo. Também a construção dos modernos aeroportos tem obedecido à preocupação da máxima proximidade dos centros que servem (Lisboa, Rio de Janeiro, Washington).

N. T. P.

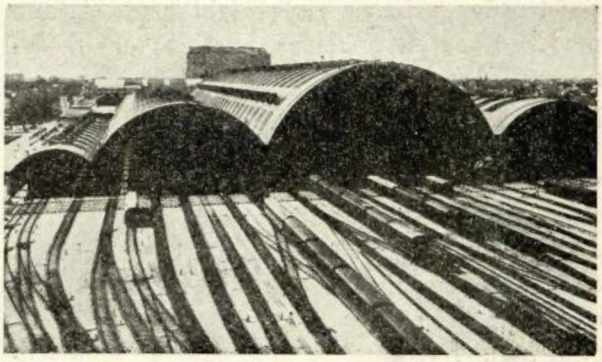
*

As necessidades colectivas resumem-se em dois elementos fundamentais: a habitação e os transportes. A Engenharia tem por missão intervir nestes dois fenómenos. O caminho de ferro, o automóvel, o avião, o paquete, o telégrafo, o telefone, a televisão, a T. S. F., à sua maneira e na sua especialidade, introduziram velocidades novas, estreitaram as distâncias e contraíram o planeta.

Encarando a questão de frente, mais inconscientemente que conscientemente — correndo atrás dos acontecimentos, em vez de os controlar ou orientar — a Engenharia Civil, num curto período, cobriu a terra de novas instalações: é sensato não as considerar mais do que um catálogo de amostras, caótico, das soluções iminentes a aplicar às necessidades fundamentais da nova civilização maquinista.

I — OS TRANSPORTES

O RAIL



Gare de Milão — Central. A grande cobertura metálica

A locomotiva e o rail deviam inaugurar um novo ciclo da civilização, rompendo com as constantes milenárias (a distância e o tempo) e provocando um novo estado de agregação das populações. A etapa, função do passo do homem e do cavalo, tinha criado as «mudas» e, por conseqüência, fixado a situação e a importância das povoações ao longo da estrada. As necessidades colectivas recebiam uma satisfação natural: reabastecimento pela zona ambiente e a ligação mantida normal entre o homem e a natureza. Romper esta ordem fundamental era correr os riscos de uma aventura desconhecida. Com o caminho de ferro, a etapa alonga-se sùbitamente: 50 ou 100 quilómetros. Onde são instaladas as gares, surgem, daqui em diante, polos de atracção imprevistos: as cidades aumentam cada vez mais. É, de novo, o fenómeno da cidade superpovoada e dos campos despejados (a Antigüidade, sob a influência de outros factores, tinha já conhecido as grandes concentrações: Alexandria, Babilónia, Roma, etc.). As necessidades colectivas desnaturalizam-se: o reabastecimento deixa de ser regional. Opera-se através de todos os climas, de continente a continente. O progresso precipita as suas conseqüências, a oferta e a procura entrechocam-se, a Engenharia é chamada em tôda a parte. É uma espécie de

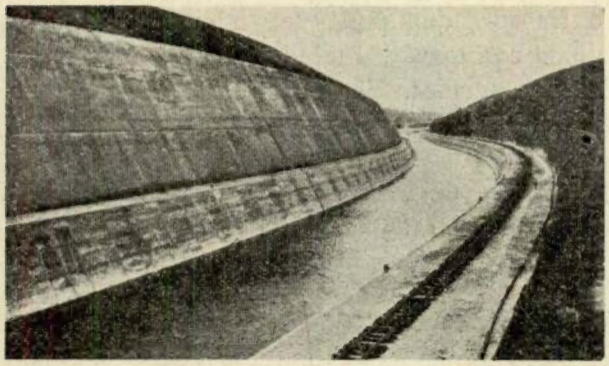
(1) *«Les Besoins Collectifs et le Génie Civil». Volume XVI — 68-2.*

conquista. A via férrea cobre a Terra com uma rêde por tôda a parte aperfeiçoada. Já não existem obstáculos: barragens de montanhas ou barragens de água, abertas ou transpostas pelos engenheiros. A topografia é vencida.

Houve, na verdade, uma idade do caminho de ferro e um espírito que correspondia a gigantescos empreendimentos. Surge, durante a segunda metade do século XIX, uma florescência maravilhosa de obras de arte: pontes, viadutos e túneis. Alguns caiem debaixo da alçada da apreciação visual, entrando no domínio plástico, agentes duma estética, protótipos duma beleza nova que só mais tarde viria a ser apreciada.

Puros engenheiros, como Eiffel e Sèjourné, tornam-se, sem disso darem conta, os precursores da estética moderna. A locomotiva e o vagão, mesmo êsses, seguem a cadência do progresso e acabam por atingir hoje combinações proporcionadas, susceptíveis de nos comoverem. Logo desde o seu aparecimento, a primeira e minúscula locomotiva (agora exposta no vestíbulo da Gare de Leste, em Paris) provocava o entusiasmo dos poetas: «o centauro espumante». Cada dia se manifestava mais a realidade duma beleza mecanicista, passageira, mas renovada sem cessar. Muito recentemente, as teorias da resistência do ar, despertadas pelas necessidades imperativas da aeronáutica, reflectem-se até na construção do material rolante e conduzem aos combóios aerodinâmicos — locomotivas e vagões — cujo aspecto tão novo parece de uma harmonia indiscutível, tendo as funções satisfeitas dado-lhes a aparência das coisas naturais.

A ÁGUA



Canal Alberto. Taludes de Vroenhoven. 1934

A linha férrea não devia ver terminar as suas vantagens nas margens dos mares e dos oceanos: a invenção apoderava-se do domínio marítimo, dotava-o com navios transportando passageiros e mercadorias e com instalações fixas em terra, servindo de gares marítimas e de docas. Trabalhos gigantescos eram realizados para o rompimento do istmo de Suez e das cordilheiras do Panamá (canal e comportas): a terra estava abraçada por uma linha de tráfego contínua. Em breve, apesar dos erros e da rotina, aparece um sistema orgânico são: navios, portos e eclusas adaptam-se a funções cada vez mais definidas. Estes trabalhos do génio inventivo e da indústria conduzem a uma unidade de princípio que traz consigo os elementos duma beleza nova, plástica e lírica; o aço e o cimento encontram aí matéria para exprimir formas perfeitamente adaptadas, por um lado, à escala humana, e, por outro lado, aos elementos naturais que são o seu próprio suporte: resistência da água, resistência do ar. A construção naval apodera-se das teorias aerodinâmicas. Desde há anos, as frotas rejuvenescem com unidades novas contrastando sùbitamente e felizmente com as formas inadequadas do primeiro ciclo da navegação a vapor.

Uma estética manifesta-se, afirma-se, patenteando mesmo os caracteres fundamentais dos povos: as frotas inglêsa, alemã, italiana, americana, francesa. Dá a impressão que a unidade magistral do meio — o mar — estimula as manifestações plásticas; a unidade aparece pouco a pouco no conjunto e no pormenor do navio. O espírito creador, aqui desembaraçado quási totalmente do academismo, inventa um novo jôgo de formas e de materiais, em plena harmonia; o navio, quer seja de guerra, de carga ou de passageiros, torna-se uma contribuïção essencial à estética dos tempos modernos. Sòmente a ordem interior, abandonada à iniciativa dos «magnatezinhos», produz um triste contraste.

Torna-se necessário um século para que se complete o ciclo duma tal aventura. Hoje, finalmente, a engenharia naval enfrenta, neste domínio, a idéia fundamental a que deve

satisfazer: o bem do homem. Desde já o confôrto a bordo das cidades flutuantes é superior ao que se dá avaramente aos habitantes das cidades terrestres, onde a rotina e a ausência de um problema bem formulado mergulharam as populações num meio nefasto, em condições de vida anormais, perigosas até para a saúde e para a natalidade. As cidades flutuantes nascidas da Engenharia Naval podem servir de lição eloqüente para o equipamento das cidades terrestres. As cidades terrestres esperam ainda que a sua sorte seja finalmente modificada por um novo ciclo de empreendimentos.

O canal representa uma via quási gratuita das mercadorias através do país. É, paralelamente à via férrea, a própria conseqüência da via marítima. Colbert, visionário prodigioso, dotou a França com uma magnífica e eficaz rêde de água. A Bélgica, a Holanda, a Alemanha abriram os olhos para êste problema. Existem projectos de ligação, por via aquática, do Oceano Atlântico ao Mar Negro, pelo Loire e pelo Danúbio: grande travessia terrestre assinalando iminentes territórios industriais.

Os navios, os portos, as docas, os canais, as eclusas, a «preparação» da água até à produção de energia eléctrica, cobrem o mundo de instalações que não têm nada de comum com os hábitos tradicionais da Arquitectura, e que, por conseqüência, escapam inteiramente ao abafar das fórmulas e das rotinas. Passa-se aí um fenómeno construtivo novo, de facto uma nova Arquitectura. Necessidades imperiosas exigem materiais que não pertencem à tradição (aço e betão armado) ou métodos desconhecidos até agora: barragens, material de docas, transporte de fôrça em alta tensão. Pouco a pouco, a paisagem toma o cunho dessa arquitectura chamada utilitária.

Surge um triste compasso de espera resultante do choque dêste estilo inesperado com os estilos de outrora ou com a decadência contemporânea dêsses estilos antigos. A lição é forte: a Engenharia Civil, ocupada com problemas sérios e de carácter exclusivamente prático, serve de introdução à Arquitectura do nosso tempo.

A ESTRADA

Auto-estrada na margem do Hudson. Nova-York. 1938

Como conseqüência de uma invenção mecânica de aparência modesta, o motor de explosão, a Engenharia fêz aparecer o automóvel e o avião. O automóvel abre uma nova civilização, oposta à do caminho de ferro: a civilização da estrada, estabelecendo as relações harmoniosas e regulares entre a cidade e o campo, relações interrompidas pelo caminho de ferro que, operando em sentido contrário, despovoou os campos em benefício da cidade e arrancou os homens ao seu meio natural: a natureza.

A Engenharia Civil começou apenas a realizar um programa imenso. Foi necessária uma série ininterrupta de desastres ao longo das estradas existentes para que surgissem uma teoria da estrada e as suas primeiras realizações.

A França possuía até agora a mais bela rêde de estradas, concebida por dois homens de espírito claro e vigoroso — Colbert e Napoleão — rêde esta que pôde encaixar quási naturalmente os primeiros assaltos das grandes velocidades. Dois elementos definem a estrada: o traçado, que pode depender da grandeza duma concepção; o tabuleiro, que é uma questão de técnica. Se o traçado napoleónico é perfeitamente adaptável às novas velocidades e ao fim proposto pela estrada (transporte de pessoas e de mercadorias), o tabuleiro tradicional da estrada é que já não serve. Hoje, a estrada, transformada no leito duma torrente tumultuosa e confusa de funções diversas, exige teses exactas.

Reatando a cadeia das tradições eternas, a estrada, em inúmeros lugares da terra

atende razões superiores: a via estratégica, o caminho de colonização. Um neologismo fixou o programa: a auto-estrada.

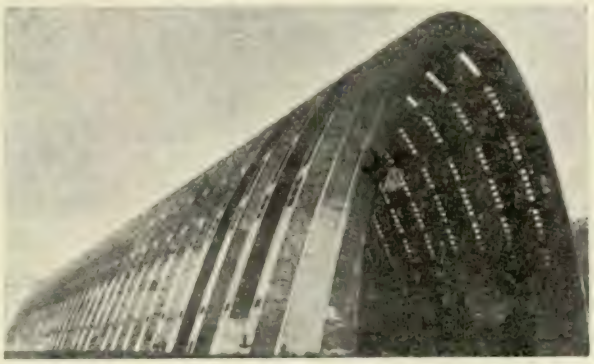
Em Itália, conclue-se a auto-estrada Modane-Trieste, através do Piemonte, da Lombardia e do Trentino — via recta, sem cruzamentos de nível; cada desvio construído para servir as cidades próximas é protegido por um poste e uma barreira semelhantes às usadas nas vias férreas; tôdas as estradas e caminhos transversais são levantados 4 metros acima da auto-estrada, em viadutos. A separação necessária dos camiões e dos carros ligeiros tem uma primeira solução na auto-estrada para camiões Milão-Gênova (actualmente em construção), duplicando a auto-estrada dos veículos de passageiros. A estrada de penetração é representada pela auto-estrada Primo de Rivera, em Espanha (*), e pela rêde de estradas do marechal Lyautey, em Marrocos. Países com grandes extensões quási desertas, como a U. R. S. S. ou a Argentina, têm a resolver problemas espinhosos: para que uma estrada seja rendosa e racional, deve servir regiões de certo modo habitadas, à falta do que a sua utilização torna-se quási quimérica. O automóvel e o camião põem um problema severo. Os norte-americanos, para o resolver, criaram métodos industriais na construção das estradas. Daqui para o futuro, a estrada irrigará os países por completo. Indo de porta até porta — da porta das casas nas cidades à porta das herdades nos campos — rompe a rêde brutal do caminho de ferro — rêde de concentração — e restabelece o contacto com a natureza — rêde de dispersão.

O despertar da estrada traz uma importante contribuïção à estética dos tempos modernos. As novas auto-estradas com o seu tabuleiro liso de granito, de pórfiro, de cimento ou de betume orlado com uma faixa de pedra pintada de branco e cuidadosamente tratada; com as suas curvas desenvolvidas segundo superfícies empenadas impecàvelmente lançadas, aliam-se muitas vezes à paisagem com uma grande majestade. Por pouco que as populações marginais disponham à sua beira plantações delicadas (roseiras, loureiros, thuyas, etc.), como na região de Valência, em Espanha, e entre Roma e Ostia, a estrada toma um ar de festa de que participa a silhueta das montanhas. E, à noite, se a auto-estrada é inundada de luz eléctrica (Paris-Versalhes, Roma-Ostia), a feérie suplanta o torpor da estrada. A estrada torna-se um acontecimento arquitectural superior.

Surgiu em certos países um fenómeno mais espontâneo de vitalização da estrada, pondo em destaque uma qualidade muito particular da raça (França, Bélgica), a policromia; velocidade e côres vivas encontram-se naturalmente: os postos de gasolina de côres gritantes e, ao longo de tôda a pista, animando as velhas aldeias e quintas, uma intensa publicidade polícroma, provocaram uma espécie de nova arte do fresco popular que um dia virá a desempenhar o seu papel num plano mais elevado.

(*) Estrada costeira que dá a volta à Espanha ligando as várias provincias entre si, coisa nova no país vizinho onde as grandes estradas formavam um sistema radial a partir de Madrid. — *N. do T.*

O AR



Hangar para dirigíveis em Orly. Engenheiro: Freyssinet. 1916

A seguir à Grande Guerra, uma das mais prodigiosas conquistas do homem continuava disponível. Conseqüências imprevistas, promessas deslumbrantes. Uma nova visão das coisas: o homem dotado da vista do pássaro, trazendo, como conseqüência, a possibilidade do levantamento da planta fotográfica dos terrenos e especialmente das cidades.

A cidade vista do ar — De súbito, as cidades contemporâneas mostram-se na sua crua realidade. E isto para vergonha da nossa sociedade actual: o homem moderno vive em condições anti-naturais. O avião denuncia a miséria das cidades.

Até aqui, o esplendor das plantas das cidades, em algumas das suas zonas, representava gostos de ordem subjectiva de um espírito bem nascido (Índia, Assíria, Egipto, Roma, Luiz XIV, etc.). Sentia-se a coisa; mas não se via. O avião é, por excelência, o meio para penetrar na cidade: de repente, esta aparece. O avião denuncia a inconsciência dos edis dos séculos XIX e XX. Muito diferente, é o caso das cidades da Idade-Média, dos burgos e das vilas antigas que, tendo sido privadas dos grandes traçados voluntários, desenvolveram-se no entanto segundo uma lei harmoniosa e unitária. Mas o avião intervém hoje peremptòriamente no traçado dos planos das cidades. Provocará uma estrutura nova da planta, novas dimensões. Revelando impiedosamente a miséria das cidades, banirá em primeiro lugar o

êrro; a seguir, indicará a própria arquitectura do plano.

Os aeroportos — A aeronáutica reclamava a construção de aeroportos. Ainda aqui, por entre as apalpadelas e a rotina, aparecem soluções que exprimem a própria essência da arquitectura contemporânea: hangars de aviões ou de dirigíveis, em aço ou em betão armado — funções novas, soluções novas. A temeridade, que cabe aqui tão bem, nêste domínio tão vivo da aeronáutica, dotou-nos com realizações ou com projectos animados de esplendor arquitectónico (hangars de Orly, de Freyssinet, projectos de hangars de aviões de Mopin, de Cacaud, etc.). O que faz falta é a unidade. Os aeroportos ainda são como que uma feira de amostras. Surgiram por tôda a parte nos pontos de escala. Bem ou mal, mais mal que bem: a maior parte dos aeroportos está situada, contra o bom-senso, fóra das cidades, muito longe dos seus centros. A perda de tempo para chegar à cidade anula o ganho de tempo da viagem por avião. A estrada do ar está apenas balbuciando. Aguarda-se uma descoberta técnica que permitirá ao avião subir e descer verticalmente. Nêsse dia, o problema será bem claro: os aeroportos serão mesmo no centro das cidades.

Já aparecem assim situados em vários projectos de urbanização. Enuncia-se, pouco a pouco, o problema da balisagem. Tende-se para a iluminação nocturna de tôdas as estradas humanas, para que elas se auxiliem mùtuamente. A balisagem dos oceanos está estudada: são ilhas flutuantes de aço e de betão ancoradas ao longo da rota dos aviões e compreendendo a plataforma de aterragem, a oficina de reparações, as reservas de combustível, restaurantes e pousadas.

(*Continua*)

Aos alunos das Escolas Superiores de Engenharia Nacionais

Por várias vezes tem a «Técnica» tentado intensificar a colaboração dos alunos do I. S. T. na Revista. Infelizmente, essas tentativas não conseguiram aquele êxito que tanto seria para desejar, tratando-se dum assunto que, independentemente de qualquer conseqüência benéfica para a própria Revista, muito poderia contribuir para a valorização técnica dos futuros engenheiros da nossa Escola.

Por parecer que o que se tentou antes de nós traduz uma idéia que merece o mais decidido entusiasmo, a Direcção da «Técnica», animada pelo apoio que lhe é prestado por Sua Excelência o Director do I. S. T., promove um concurso entre os melhores trabalhos apresentados na Revista por alunos do I. S. T. e doutras escolas superiores de engenharia nacionais, ou novos engenheiros. Êsses trabalhos versarão sôbre assuntos de ciência pura ou aplicada, sôbre qualquer das especialidades de engenharia, ou ainda sôbre questões sociais e económicas nas suas mais íntimas relações com a técnica e a posição do engenheiro na vida nacional, posição que cremos será um dos pilares fundamentais — bem ou mal consolidado consoante o nosso labor de hoje — da vida social de amanhã.

As bases dêste concurso são as seguintes:

Artigo 1.º — A Direcção da «Técnica», em conjunto com a Direcção do I. S. T., institui um prémio pecuniário de 1.000$00, destinado a interessar maior número de alunos e engenheiros recentemente formados na colaboração da Revista.

Art. 2.º — O prémio será atribuído anualmente, no princípio de cada ano lectivo, ao melhor artigo publicado na «Técnica» por qualquer aluno das nossas escolas superiores de engenharia ou engenheiro que tenha terminado o seu curso no ano lectivo imediatamente anterior.

§ único. — O concurso é extensivo, durante o corrente ano lectivo de 1943-44, a todos os trabalhos nas condições dêste artigo publicados desde o nosso número de Novembro inclusivé.

Art. 3.º — O Juri destinado a apreciar os trabalhos dos concorrentes é presidido pelo Ex.mo Sr. Director do I. S. T. que indicará para a sua constituïção, no comêço de cada ano lectivo, um ou mais professores de cadeiras gerais e de cada especialidade, devendo ainda fazer parte dêle o Director da «Técnica».

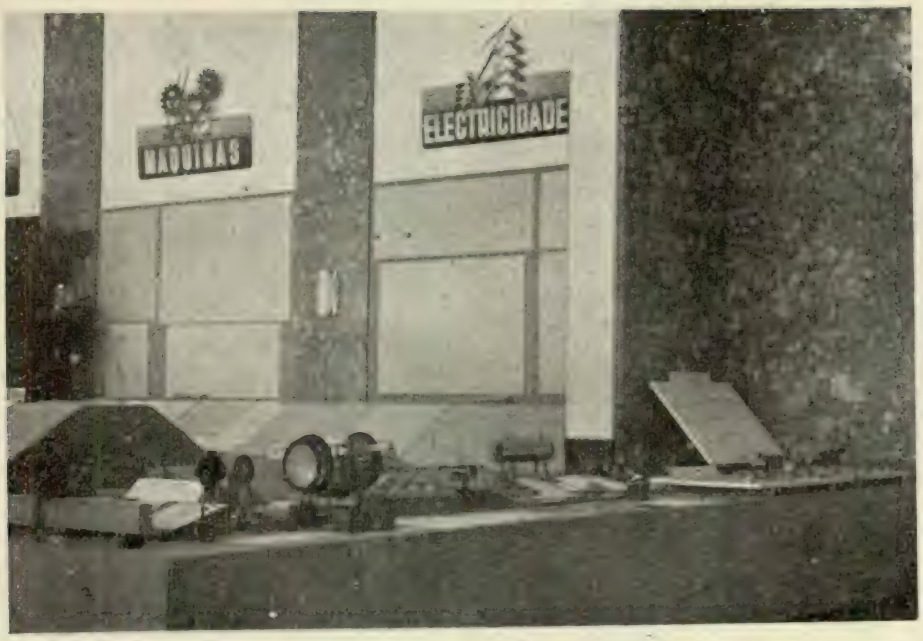
VIDA ESCOLAR E ASSOCIATIVA

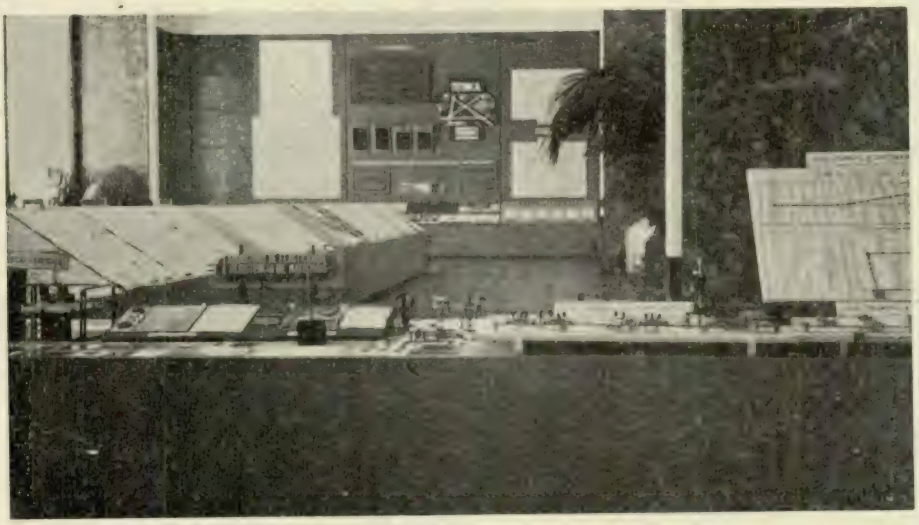
Exposição de Trabalhos Escolares
Abertura do novo ano lectivo
da Universidade Técnica

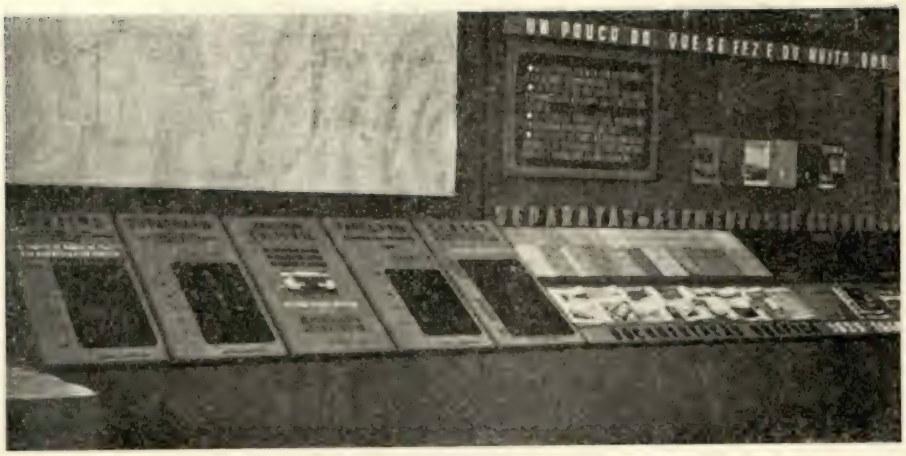
❋

Realizou-se no dia 25 de Novembro, com a presença de S. Ex.ª o Sr. Presidente da República, a inauguração da Exposição dos trabalhos efectuados no ano lectivo de 1942-43 pelos alunos do I. S. T., que coincidiu com a sessão solene de abertura do ano lectivo da Universidade Técnica. Nessa sessão, em que estiveram presentes muitas das altas individualidades do ensino técnico superior, proferiu a oração de sapiência o professor engenheiro Vicente Ferreira, versando o tema *«A formação do engenheiro moderno»*, do maior interêsse para os alunos e engenheiros da nossa Escola.

A Exposição, de que damos neste número vários aspectos gráficos, constitui uma necessária e interessante afirmação das actividades dos alunos das diver-


MAQUINAS
ELECTRICIDADE





sas especialidades e passará a realizar-se anualmente de modo a poder constituir um estímulo para o aperfeiçoamento individual dos futuros engenheiros do I. S. T.

É, pois, com grande satisfação que a «Técnica» manifesta aqui todo o seu apoio decidido à feliz iniciativa tomada por S. Ex.ª o Director do Instituto, Eng.º Belard da Fonseca, a quem se tornou preciosa a activa colaboração do arquitecto prof. Pardal Monteiro. Está assim reatada uma tradição há já alguns anos interrompida e da qual esperamos as mais úteis conseqüências para a vida do Instituto.

A «Técnica» fez-se representar na Exposição com um resumo geral da sua actividade, no qual se procurou, tanto quanto possível, dar uma idéia clara da sua evolução progressiva durante os 18 anos de existência que já conta.

Completaram no ano lectivo de 1942-43 a parte escolar dos seus cursos os nossos colegas:

ENGENHARIA CIVIL

José Manuel de Oliveira Nunes
Jorge Cândido da Silva
Manuel Brazão Farinha e Vasco Henrique Serra e Santos
Augusto Tavares de Castro, Rui José Gomes e Tito Lívio Nunes Tavares
José Carlos Pinheiro da Silva
Leonardo José Ribeiro Leal de Faria, Alfredo Humberto de Oliveira Stoffel e Raúl Piá Casta Santos

Luiz Filipe Ranito Nave Catalão e Fernando Assis Camilo Teixeira
Carlos Adolfo Bastos Nandim de Carvalho
Sebastião Mário da Silveira Durão
Fernando Ferreira Neves
Mário José Garcez Ventim Neves
Mário Augusto Temudo Barata e Henrique Nunes
Celestino António da Veiga Neves David e Manuel José Antunes Ferreira
Pedro António Salema Garção
Fernando de Serpa da Câmara Leme Pimentel
António Cardoso de Lacerda Leitão
Henrique Botha Conde de Paiva
Armando de Oliveira Pimentel
Pedro Simões

ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

António Alves de Carvalho Fernandes
João Travassos Portela
Francisco de Assis Lino Neto
Manuel José Maia de Ataíde
Carlos Gozalo e Silva
Manuel Carlos Gomes da Costa Massano de Amorim, Henrique Dias Barracas e José António Monteiro de Macedo
Humberto Caldeira Furtado Leite
Tomaz de Jesus Machado da Costa Roque e António de Vilhena da Costa Fragoso
Manuel Lourinho de Matos

ENGENHARIA MECÂNICA

João Luiz Ribeiro Leal de Faria
Eleutério Pires da Cunha
Emílio César Monteiro de Almeida
José Vaz Saraiva Máximo

ENGENHARIA QUÍMICO-INDUSTRIAL

Luiz Augusto de Almeida Alves
António Augusto Pessoa Monteiro
Rui Portela Navarro Lôbo e Fernando Augusto da Silva Domingues
Armando de Almeida Cabral
Diniz Mendes Boga

ENGENHARIA DE MINAS

Fernando Martinez Moitinho de Almeida
Sebastião do Canto Machado da Silva

ALUNOS PREMIADOS NO ANO LECTIVO DE 1942-1943

PRÉMIOS

«Dr. Mira Fernandes»

Cadeiras de Cálculo Diferencial, Integral e das Variações e Mecânica Racional: — «ex-aequo» Alunos n.º 1214, *Henrique João Luiz Lervin Marques Pereira;* n.º 1291, *António Horácio Simões de Abreu.*

«Francisco da Fonseca Benevides»

Cadeira de Física Geral e Experimental: — Aluno n.º 1214, *Henrique João Luiz Lervin Marques Pereira.*

«Tomaz Bordalo Pinheiro»

Cadeira de Desenho Técnico: — 1.º — Aluno n.º 1377, *José Tôrres Raimundo;* 2.º — Aluno n.º 1350, *Raúl da Silva Borges Fontoura;* 3.º — Aluno n.º 1392, *Fernando António de Almeida Alves.*

«Saraiva de Carvalho»

Cadeira de Pesquizas e Exploração de Minas: — Aluno n.º 779, *Fernando Martinez Moitinho de Almeida.*

Último ano do curso de Engenharia Electrotécnica: — Aluno n.º 930, *António Alves de Carvalho Fernandes.*

«Bandeira de Melo»

Engenharia de Minas: — não foi conferido.
Engenharia Electrotécnica: — Aluno n.º 930, *António Alves de Carvalho Fernandes.*
Engenharia Mecânica: — Aluno n.º 755, *João Luiz Ribeiro Leal de Faria.*
Engenharia Químico-Industrial: — Aluno n.º 919, *Luiz Augusto de Almeida Alves.*

«Dr. Mário Bastos Wagner»

Destinado ao aluno mais classificado no curso da especialidade de engenharia Químico-Industrial: — Aluno n.º 919, *Luiz Augusto de Almeida Alves.*

«Dr. Brito Camacho»

Destinado ao aluno que concluir com maior classificação qualquer dos cursos professados neste Instituto: — Aluno n.º 919, *Luiz Augusto de Almeida Alves.*

DO MUNDO TÉCNICO

Termobombas. Sobrealimentação dos motores de gás de madeira

Na Suíça, além de outras disposições adoptadas com a finalidade de atenuar a falta de combustível como,

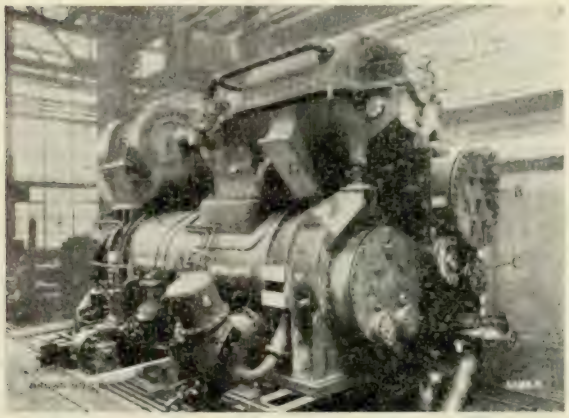


Fig. 1

por exemplo, o emprêgo crescente de caldeiras eléctricas, tem-se utilizado termobombas na produção de energia calorífica e procedido ao aumento de potência nos motores de gás de madeira pela sua sobrealimentação.

A fig. 1 representa uma termobomba na plataforma de ensaios, destinada a aquecimento. Nesta termobomba o calor da água dos rios, por exemplo, vaporiza um líquido, derivado de cloretos e fluoretos de hidrocarbonetos (fréon 11). Os vapores são comprimidos e aquecidos por um compressor centrífugo transmitindo em seguida o seu calor à água de aquecimento. O motor do compressor tem uma potência de 500 kW; a potência de aquecimento vai até 2.200.000 kcal/h e a temperatura da água de aquecimento até 45° C.

Na figura, A é o evaporador no qual o fréon é evaporado recebendo calor da água do rio que aí é conduzida, B é o condensador no qual os vapores de fréon são condensados cedendo calor à água de aquecimento, C é o refrigerante inferior em que o fréon condensado é ainda arrefecido. D serve à ligação de refrigerantes intermediários que são vantajosos se se pretende manter baixa a temperatura final de compressão. O compressor E é movido pelo motor síncrono F.

Esta instalação permite economizar mais de 100 ton. de carvão durante um período de aquecimento. Instalações semelhantes podem ser utilizadas para potências a partir de 200.000 kcal/h.

Um outro género de termobombas tomou uma grande importância depois de ter começado a guerra na valorização dos produtos alimentícios. São termobombas para a secagem de frutos, de legumes ou de erva e para a conservação do leite, do sumo dos frutos, etc.

Uma outra aplicação é a destilação da água bruta, por exemplo, para a preparação da água potável.

A sobrealimentação dos motores de gás de madeira também permitiu, elevando a potência dêstes motores atenuar a falta de outros combustíveis.

Mais de 90 veículos estão na Suíça equipados com grupos de sobrealimentação. A fig. 2 mostra a instalação dum dêstes grupos num camião.

O esquema dum equipamento moderno de gás de madeira sobrealimentado está indicada na fig. 3 em que os diferentes números representam:

1 — gerador de gás
1a — válvula de retenção
1b — fêcho da abertura de acendimento
2 — panela de condensação
3 — epurador Zyklen
4 — decantador
5 — refrigerante
6 — filtro

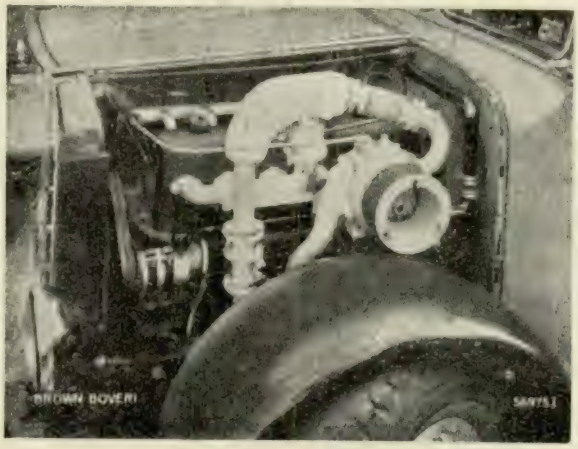


Fig. 2

7 — panela de condensação
8 — válvula
9 — ventoinha de acendimento
10 — misturador
11 — motor

12 — sobrealimentador
12a — filtro fixo
13 — precipitador de alcatrão
14 — válvula regulando a entrada de ar
15 — alavanca mantendo aberta a válvula da conduta curto-circuitando a turbina

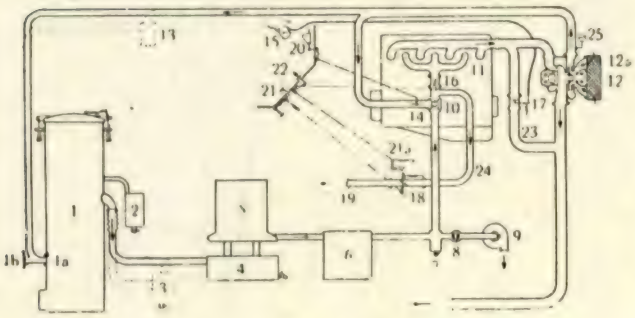


Fig. 3

16 — borboleta
17 — válvula curto-circuitando a turbina
18 — válvula de descarga
19 — válvula de retenção
20 — dispositivo de regulação de entrada de ar
21 — pedal de desengate
21a — linguete de retenção
22 — acelerador
23 — conduta curto-circuitando a turbina de gás
24 — conduta de evacuação da mistura
25 — manómetro.

Esta aparelhagem satisfaz tôdas as exigências da marcha em estrada.

Os grupos de sobrealimentação para instalações com gerador convém para motores de 70 a 200 ch (fig. 4) e são análogos aos dos motores Diesel. O sobrealimentador da figura destina-se a motores de 6 cilin-

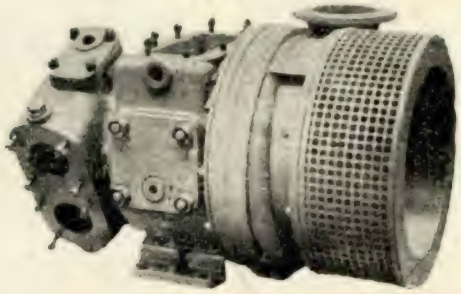


Fig. 4

dros com duas admissões de gás separadas. A inclinação da parte da carcassa com os orifícios de admissão dos gases pode ser adaptada à posição dos tubos de escape do motor. A carcassa da turbina é refrigerada por água a fim de evitar os desgastes devidos ao calor radiado. O grupo tem a sua própria lubrificação.

(Da *Revue Brown Boveri*)

Novas aplicações da madeira

Depois de haver procurado no mundo inteiro os metais raros de que necessitava, a indústria americana acaba de encontrar um material estratégico dos mais leves e resistentes — a madeira. Uma simples descoberta — a de que lâminas de madeira coladas se tornam mais resistentes do que o aço, em igualdade de pêso — veio afectar quási tôdas as indústrias manufactureiras.

Com a aplicação dêsse processo de madeira colada estão sendo fabricados desde aeroplanos até casas e barris de cerveja, com resultados que excedem tôdas as espectativas. O material assim empregado chama-se «plywood» ou madeira folheada. Os antigos egípcios sabiam preparar as fôlhas mais finas de madeira e empregá-las na construção dos caixões que deviam encerrar as múmias dos seus monarcas por muitos séculos.

Cada fôlha de madeira era colocada cuidadosamente com a respectiva fibra em ângulo recto em relação

Fig. 1

à fôlha que se lhe colava, de modo que a compressão se fazia uniformemente. A madeira era, então, submetida a um tratamento de substâncias especiais conhecidas pelos antigos. Por êsse processo, conseguiam êles um caixão de madeira perfeitamente acabado e cuja resistência era maior que a da pedra sob a qual ia permanecer. No comêço do século passado, diversas experiências foram feitas em vários países, com a madeira folheada. Mas a descoberta do alumínio e de outros metais leves fêz com que a madeira fôsse relegada a um plano inferior sempre que se tratasse de aplicação que exigisse material leve e forte. Depois da primeira guerra mundial houve certa tendência para a construção de aeroplanos inteiramente de metal, e os primeiros aviões feitos de madeira recebiam o epíteto de «esquifes voadores». Agora, os métodos de dar forma à madeira folheada têm progredido extraordi-

nàriamente e a tendência é exactamente inversa. Com o início desta guerra e a grande procura de metais, a madeira folheada tem encontrado aplicações cada vez mais numerosas. Já se fabricaram de madeira

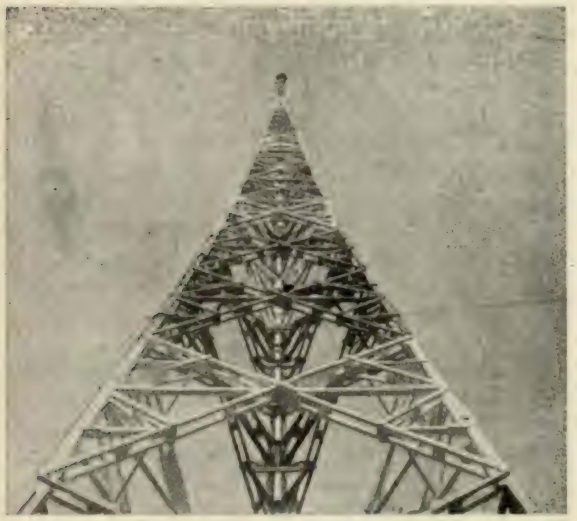


Fig. 2

alguns tipos de tubos para oleodutos; e os aviões «Mosquitos» inglêses, carregando bombas de uma tonelada e alcançando uma velocidade de mais de 500 quilómetros horários, também foram feitos de madeira folheada. Quási todos os aviões de treino, e ainda milhares de peças dos aeroplanos de combate e até os depósitos de gasolina de alguns tipos de aviões estão sendo moldados em madeira dêsse género, submetida a um tratamento químico especial para torná-la resistente ao fogo e à acção do mau tempo. Verificou-se que o alumínio era mais inflamável que a madeira folheada e também muito mais pesado, por unidade de volume. Três processos principais — o do corte, o da ligação e o da moldagem — foram aperfeiçoados para a manufactura da madeira folheada.

Os troncos procedentes das zonas florestais, que ainda cobrem um têrço da superfície dos Estados Unidos, levam-se primeiramente a uns tornos gigantescos que os cortam em delgadas lâminas. Fazem-se das melhores placas laminadas com os troncos dos abetos Douglas que crescem até grande altura ao largo da costa do Pacífico e chegam a ter, às vezes, três metros de diâmetro. As máquinas para fazer a laminação são também enormes. Da base de um dêstes abetos, obtém-se uma lâmina de madeira de dez metros de largura, com três milímetros de espessura e quási dois quilómetros de comprimento.

Essa fôlha é depois serrada em muitas outras de largura variada. A seguir, procede-se à colagem das fôlhas; a princípio eram usadas sòmente colas feitas de matérias animais e vegetais, mas estas continham, freqüentemente, certa quantidade de água que dava lugar a que as placas empenassem depois de fabricadas. Aos poucos foi melhorando a composição das colas, usando-se também um adesivo químico, produto de resinas sintéticas.

Nas placas laminadas de mais alto preço eliminou-se totalmente o empenamento. A moldagem das tábuas juxtapostas, é feita em fornos de grandes dimensões. Sob a pressão do vapor, a madeira folheada é comprimida contra fôrmas feitas de betão ou de aço, até dar-lhe a forma desejada. Nalguns casos, empregam-se sacos de borracha, que são cheios de ar, para forçar a tábua a ajustar-se aos pequenos recantos dos moldes. Algumas vezes êsse ajustamento é feito por meio do vácuo. Anteriormente, o processo da moldagem aplicava-se sòmente a pequenos artigos, tais como arcos de barris, secções de tubos de madeira e peças de mobiliário; em seguida, conseguiu-se dar forma e endurecer nos grandes fornos de vapor de água, asas inteiras de aeroplanos e as fuselagens cor-

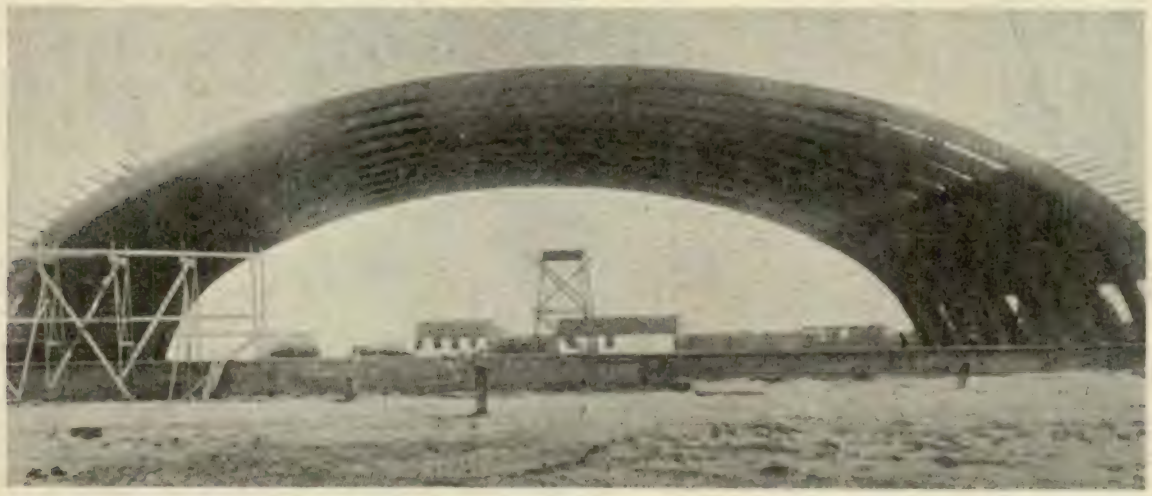


Fig. 3

respondentes. Em poucas horas, as lâminas de madeira podem endurecer, tomando a forma de um casco rígido de fuselagem de avião, a de uma placa forte e leve para uma parede de habitação, ou a duma caixa de um auto-camião do exército.

Mais de 2.500.000 toneladas de materiais muito necessários têm ficado disponíveis para outras aplicações relacionadas com a guerra, por terem sido substituídos pela madeira. Em 1942 houve um déficit de mais de doze milhões de metros cúbicos de madeira.

Alguns dos melhores troncos geralmente empregados na manufactura do papel foram destinados às serrações e várias fábricas de papel tiveram que suspender a sua fabricação. Mas depois da paz, aviões para todos, mobiliário, utensílios de mesa e de cozinha, banheiras, rádios, máquinas de lavar roupa, caixas para camiões e até mesmo vagões de caminhos de ferro, poderão ser fabricados de madeira laminada com vantagens incalculáveis. Desde o começo da guerra o uso da madeira folheada na fabricação de aviões tem tomado grande incremento. O alumínio está sendo substituído pela madeira na construção de aviões de treino, aviões de transporte e em peças para aviões de combate. Aquele metal está sendo utilizado para outras aplicações. A madeira folheada tem revelado grande superioridade em vários aspectos. Durante o vôo, as placas finas de alumínio que cobrem as asas dos aeroplanos feitos de metal, tendem a formar «bolhas» que aumenta a resistência do ar, reduzindo assim a velocidade do aparelho de 30 a 40 quilómetros por hora. A madeira presta-se para ser usada com espessura quatro vezes maior do que o alumínio, na mesma base de pêso, e essa espessura adicional elimina êste último inconveniente.

Até agora ainda são escassos alguns detalhes exactos sôbre a resistência e outras vantagens da madeira folheada aplicada a muitos outros fins.

Mas, quanto à aeronáutica, essa forma de madeira está tendo crescente número de aplicações. Um ponto, entretanto, já está definitivamente comprovado: o seu uso tanto na paz como na guerra, para a fabricação de aviões em grandes quantidades, e de montagem feita com extrema facilidade.

O corpo completo duma fuselagem pode ser terminado numa só operação.

(Da revista *Em Guarda*)

Actividade mineira nos Estados-Unidos

Com o fim de explorar ao máximo as riquezas do sub-solo foram publicadas, nos E. U. A., várias leis no que diz respeito às actividades mineiras. O Govêrno, no princípio de 1943, prolongou por um ano o sistema que tinha instituído em Fevereiro de 1942 para o cobre, o chumbo e o zinco, que tinha fixado têrmo no mês de Julho de 1944. Sabe-se que estas leis se aplicam à fracção da produção que excede a de 1941. A abertura de novas minas, a extensão de certas explorações provocaram, com efeito, demoras maiores do que aquelas que primitivamente tinham sido previstas.

Com todo êste estímulo, à custa de leis, e apesar dos esforços das minas, nas condições actuais difíceis, o Govêrno procura ver se estabiliza os preços dos metais não ferrosos. Sòmente o chumbo subiu no princípio de 1942 ligeiramente. Esta estabilidade tem a vantagem de reduzir o custo de fabricação de guerra e de permitir, às sociedades mineiras, estabelecer programas de produção duradoiros.

Uma grande parte das instalações técnicas que foram utilizadas nas minas de ouro americanas agora paradas, devem agora ser utilizadas na exploração dos minérios necessários para a condução da guerra. O «War Production Board» reorganizado em Agôsto de 1942, criou um Comité especial «Mineral Ressources Coordination Division» cujo papel consiste em coordenar o trabalho das diferentes secções que se ocupam da intensificação da produção de minérios. Êste comité presta uma atenção particular ao desenvolvimento de novos métodos técnicos. Será criado um departamento oficial de investigação técnica, dotado de um crédito de 100.000.000 de dólars.

A questão da mão de obra é igualmente objecto dos cuidados do Govêrno. O director do departamento de mão de obra publicou um decreto, em Fevereiro de 1943, obrigando, todos os americanos do sexo masculino, a empregarem-se nas fábricas de produção de guerra, antes de 1 de Abril, sob pena de afectar os serviços armados.

Compra de minério no estrangeiro

Antes da sua entrada na guerra os E. U. A. procurou assegurar-se das fontes de produção das matérias primas de que tinham carência; os seus esforços redobraram logo qne o Japão ocupou a Malásia e a Birmânia, as Filipinas e as Índias Holandesas. A «Federal Metals Reserve Corporation», representando o Govêrno dos Estados-Unidos, assinou com os diferentes estados da América do Sul um grande número de acordos.

Um primeiro tratado foi assinado com a Bolívia em Maio de 1941. Os Estados-Unidos comprariam a produção total de volfrâmio boliviano durante três anos. Na mesma altura outro tratado foi fixado com a Bolívia, que se comprometia a fornecer anualmente, 18.000 toneladas de estanho, sendo o excesso reservado à Grã-Bretanha.

Os E. U. A. asseguram-se igualmente por tratado, do exclusivo das exportações brasileiras de minério de níquel, de manganésio e crómio, de bauxite, de mica, de quartzo e de diamante.

Em Janeiro de 1942, ajustou-se com a «Caja de Credito Minero», representando o govêrno do Chile, para um fornecimento durante 18 meses, de cobre, chumbo, manganês, zinco, mercúrio, cobalto, volfrâmio, molibdénio e ouro.

Em Novembro de 1941, a Argentina passaria a fornecer 3.000 toneladas por ano de volfrâmio durante três anos.

Cobre

O director da secção de cobre da «War Production Board» deu as seguintes cifras da produção de cobre nos E. U. A., durante os quatro últimos anos (short tons.).

1939	1.525.500
1940	1.913.800
1941	2.467.100
1942	2.571.700

A produção proveniente dos minerais nacionais foi, em 1942, de 1,2 milhões de toneladas e calcula-se em 800.000 toneladas a quantidade de cobre recuperado (contra 726.400 toneladas em 1941). As importações da América do Sul mantiveram-se na taxa de 40.000 toneladas por mês.

A produção prevista para 1943 está avaliada para 3.000.000 de toneladas. O acréscimo considerável da elaboração do cobre é devido à intensificação da extracção mineira, à descoberta de novos jazigos e às novas leis.

O abono de um prémio de 5 cents. por lb. para tôda a tonelagem que ultrapasse a de 1941 produziu os seus efeitos. Para ajudar, a diminuïção da exploração de ouro, libertou 7.000 mineiros cujo trabalho nas minas de cobre representará um acréscimo de 15.000 toneladas por mês.

Novas descobertas foram feitas no Alasca, no arquipélago Alexandre (Ilha de Chichagof); encontrou-se um minério contendo 0,1 a 1 % de Cu e 0,2 a 2 % de Ni.

No oeste dos E. U. A. e sobretudo no Arizona foram feitas igualmente novas descobertas e as antigas minas retomaram a exploração.

A Phelps Dodge Corp instalou, no Arizona, uma fábrica de redução para o tratamento de minério particularmente pobres (cêrca de 1 %) e que não pode suportar o custo duma ustulação. O minério será explorado a céu aberto, 25.000 toneladas diárias de minério à custa de dragas eléctricas. A fábrica fornecerá 75.000 toneladas de cobre por ano.

O Castil Domo Copper Cy recebeu, do Corpo de Defesa, 9 milhões de dolars para o desenvolvimento da exploração dum jazigo que pode fornecer anualmente 13.000 toneladas de metal.

A American Smelting and Refining C° retomou a exploração das minas Liberty e Claverous County, na Califórnia, que estavam fechadas por insuficiência de rendimento.

Estanho

O consumo de estanho nos E. U. A., passou, de 1938 a 1940 de 50.000 a 99.400 toneladas; está calculado 65.000 toneladas para 1942. A recuperação do metal aumentou da mesma proporção: 29.000 toneladas em 1939, 32.000 toneladas em 1940 e 32.000 toneladas em 1941. Os stocks da Metal-Reserve C°, elevou-se ainda, em Novembro de 1942, em 110.000 short tons.

A fabricação de ferro branco, absorvia, antes e no princípio da guerra, metade da tonelagem de estanho consumido (24.300 em 1938, 48.700 em 1940). Após o primeiro racionamento, as quantidades de estanho destinadas à fabricação do ferro branco ficou reduzido em 1942 a 21.000 toneladas. Na princípio de 1943 êste contingente ficou reduzido a 11.000 toneladas por ano.

O aprovisionamento dos aliados, proveniente do Congo Belga, da Argélia, da Bolívia, do Canadá, de Moçambique e de novas minas exploradas no Alasca, será satisfatório.

A nova fundição de estanho de Texas City aumentou em 25.000 toneladas a sua produção anual que era inicialmente de 18.000 toneladas.

Volfrâmio

As 20.000 toneladas necessárias anualmente aos E. U. A. são cobertas pela produção local e importações.

Activa-se a exploração dos jazigos de volfrâmio reconhecidos em Idaho há um ano, e que até agora produziu pouco mais de um milhar de toneladas. Uma nova fábrica deve ser construída em Salt Lake City para a concentração de minério de baixo teor extraído das proximidades. A Defense Plant C° atribuiu 350.000 dolars necessários à instalação.

Com o fim de aumentar as importações, os direitos de entrada nos Estados-Unidos foram abolidos para os minérios pobres, e fortemente reduzidos para os minérios mais ricos. Os preços de compra foram aumentados; em Outubro de 1942 o preço do volfrâmio importado do Chile era de 21 dolars c. a. f. portos americanos, de 22,60 dolars F. o. b. portos chilenos.

(De *La Chronique des Mines*)

BIBLIOGRAFIA

N. Solina — Medición Comprobación de Válvulas Receptoras — 54$00.

D. Ravalico — Prodicios y misterios de las Radio-Ondas — 45$00.

D. Ravalico — Manual Practico de Mediciones Electricas — 54$00.

L. Peroni — Las Modernas Antenas Receptoras — 24$00.

G. Mecozzi — Construcción de Radio Receptores — 36$00.

G. Mecozzi — Nuevo Manual Practico de Radio - 42$00.

D. Ravalico — La Moderna Super Eterodina - 58$50.

R. Wizinger — Carbón, Aire y Agua — 75$00.

Eug. Saz — Quimica General, 2 vols. — 360$0.

Kurt Rube — Fotogrametria — 66$00.

H. Abramson — Electrophoresis of Proteins 278$50.

Cino Chiesa — Prospettiva — 108$00.

Altamira — Operaciones Mecánicas de los Metales — 90$00.

R. Saliger — Estática Aplicada — 138$00.

C. Russo — Lesiones de los Edificios — 147$00.

A. Grousset — Les Moteurs à Explosion — 57$00.

M. Rodrigues — Ancoradouros das Ilhas dôs Açôres — 20$00.

E. de Almeida — Tabelas — 25$00.

L. Curtman — Análisis Químico Cualitativo — 150$00.

Smith — Química General — 165$00.

Jeane — The Mathematical Theory of Electricity and Magnetism — 163$00.

G. Guzzoni — Gli Acciai Comuni e Speciali — 540$00.

F. Massere — Disegno di Macchine — 108$00.

M. Boned — Elementos de Construcción — 90$00.

M. Boned—Resumen Práctico de Topografia—45$00.

J. Cruz — Calculo Nomografico de Secciones de Hormigón Armado — 90$00.

C. Casado — Formulario para Proyectos de Puentes de Arco de Hormigón Armado — 156$00.

I. Fossi — Trigonometria Rectilinea y Esférica — 150$00.

V. de Pando — Arcos Bóvedas Placas — 270$00.

M. Ibanez — Teoria y Manejo dela Regra de Calculo Logaritmica — 105$00.

I. Sanjuán — Ampliación de Matemáticas — 294$00.

A. Garcia — Gráficas e Nomogramas — 33$00.

N. A. Carvajal — Cálculo de Probabilidades — 30$00.

N. Larburu — El Trazado en el Taller de Caldereria — Ed. Gustavo Gili — 1 vol. 450$00.

Rosich —Ventilacion, Calefaccion y Acondicionamentos de los Ambientes — Ed. Spés — 1 vol. 45$00.

W. Pagé — Manual de Aviacion — Ed. Gustavo Gili — 1 vol. 105$00.

José Gardó — Contabilidad Industrial — Ed. Montsó — 1 vol. 100$00.

Vicens Carrió — Contabilidad Industrial — Editorial Bruguer — 1 vol. 80$00.

Miguel — Manual Pratico para la Fabricación de Colores — Ed. Serra Lima y Urpi — 1 vol. 36$00.

Valles Collantes — Tratado Practico de Fisica Elemental com Orientacion Maritima — Ed. Moret — 1 vol. 30$00.

Dudley — Devanados y Cambios de Conexiones de los Motores Asincrónicos — Ed. Serra Lima y Urpi — 1 vol. 135$00.

Kuster-Thiel — Tabelas Logarítmicas para uso de Químicos — Ed. Manuel Mariu — 1 vol. 120$00.

PUBLICAÇÕES RECEBIDAS

Não periódicas

Manual de Astronomia Geodésica, por Manuel Pires de Matos, 1.º Tenente e Engenheiro-Geógrafo.

Estudo comparativo dos processos de registo gráfico e de recepção acústica (extinção de sinais) na determinação da hora de recepção de um sinal horário rítmico, por José António Madeira, Engenheiro-Geógrafo.

Considerações sôbre a perceptibilidade auditiva dos sinais horários rítmicos radiotelegráficos no processo das coincidências por extinção de sinais, por José António Madeira, Engenheiro-Geógrafo.

Publicações do Sindicato Nacional dos Engenheiros Geógrafos.

Europa — Deustschen Institut fur Aussenpolitische Forschung.

Os saldos não são para vista! — Edições S. P. N.

Publicações periódicas

ARGENTINA

CIÊNCIA Y INDÚSTRIA — Junho de 1943.

LA INGENIERIA — Fevereiro, Março, Abril e Maio de 1943.

BOLETIM DO INSTITUTO ARGENTINO DE RACIONALIZACIÓN DE MATERIALLES — Abril-Maio de 1943.

LA TECNOQUÍMICA — Fevereiro-Abril de 1943.

BRASIL

ENGENHARIA — Dezembro de 1942 e Abril de 1943.

COLOMBIA

MEMORIAL DEL ESTADO MAYOR.

ESPANHA

CEMENTO — Novembro de 1943.

DYNA — Novembro de 1943.

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS — Novembro de 1943.

INVESTIGACION Y PROGRESSO — Maio-Junho de 1943.

FRANÇA

LA CHRONIQUE DES MINES COLONIALES — Julho de 1943.

HUNGRIA

TECHNIKA — Setembro de 1943.

PORTUGAL

A ARQUITECTURA PORTUGUESA E CERÂMICA E EDIFICAÇÃO — Setembro de 1943.

ANAIS DO CLUB MILITAR NAVAL — Julho-Agôsto de 1943.

AGROS — Maio-Junho de 1943.

BOLETIM GERAL DAS COLÓNIAS — Fevereiro a Julho de 1943.

BOLETIM DA SOCIEDADE GEOLÓGICA DE PORTUGAL.

BOLETIM DA JUNTA NACIONAL DE CORTIÇA.

BROTÉRIA — Outubro e Novembro de 1943.

CLÍNICA HIGIÉNE E HIDROLOGIA — Agôsto de 1943.

ESTUDOS — Fasc. 6 — 1943.

GAZETA DE MATEMÁTICA — Novembro de 1943.

GAZETA DOS CAMINHOS DE FERRO — N.º 1341.

INDÚSTRIA PORTUGUESA — Outubro e Novembro de 1943.

OCIDENTE — Novembro de 1943.

REVISTA DE ARTILHARIA — Outubro e Novembro de 1943.

REVISTA DE MEDICINA VETERINÁRIA — Julho-Setembro de 1943.

SEARA NOVA — N.ºs 846 a 849.

SUÍÇA

TECHNIQUE SUISSE — Julho de 1943.

REVUE BROWN BOVERI — Janeiro-Abril de 1934.

TABELAS TÉCNICAS

PARA

ENGENHARIA CIVIL

Compiladas por Nuno Abrantes e A. Celestino da Costa

Sob a direcção do PROF. VICENTE FERREIRA

Insere: TABELAS MATEMÁTICAS; TABELAS COM CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS DE DIVERSOS MATERIAIS; PERFIS LAMINADOS, SIMPLES E COMPOSTOS; TABELAS PARA O CÁLCULO DE PEÇAS COMPRIDAS COMPRIMIDAS (FÓRMULAS DE RANKINE, EULER E TETMAYER, VIERENDEEL); TABELAS DE BETÃO ARMADO; ESGOTOS, ETC.

Á venda na redacção da TÉCNICA

Preço 45$00 Para assinantes 40$00

Tabelas

para o Cálculo do Betão Armado

Elaboradas em completo acôrdo com o Regulamento Português do Betão Armado

PELO ENGENHÉIRO FERNANDO VASCO COSTA

A' venda na Redacção da "Técnica"

Preço 35$00 Desconto de 10 % aos assinantes

CONDENSADORES

STANDARD TÉLÉPHONE ET RÁDIO S. A.

ZURICH

UMA DAS
COMPANHIAS ASSOCIADAS
DA

Standard Electrica

LISBOA

Telefone 23111/2/3

RUA AUGUSTA, 27

BÜSCHING constroe:

Instalações para
a indústria química
e de explosivos

Estudo e criação de novos processos
em laboratórios experimentais próprios

W. BÜSCHING & Co.

ENGENHEIROS-QUÍMICOS
DÖLAU-HALLE (SAALE)

Apartado Nr. 10 — Telefone Dölau 214

EMULSÕES

de asfalto para estradas

Todos os tipos e percentagens

TELEFONE 20879
Telegramas: Epalda — LISBOA

FÁBRICA EM SACAVÉM

REPRESENTANTES:
SOCIEDADE DE IMPORTAÇÃO HENRIQUE THUMANN
S. A. R. L.
RUA FORMOSA, 400 — PORTO

OFICINAS E LABORATÓRIOS

DO

INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO

As oficinas pedagógicas do Instituto Superior Técnico, de CARPINTARIA DE MOLDE, de INSTRUMENTOS DE PRECISÃO e de ELECTROTÉCNICA, fornecem todo o género de material escolar e de demonstração para o ensino técnico. Nos laboratórios de QUÍMICA ANALÍTICA, FÍSICA INDUSTRIAL E DE MINERALOGIA executam-se análises para o público

Para quaisquer informações, dirigir-se ao secretário da comissão executiva

Emprêsa de Sondagens e Fundações

Teixeira Duarte, L.da

Sondagens geológicas

—

Consolidações do solo

—

Impermeabilização de rochas

—

Poços artezianos

—

Rebaixamentos do nível freático

—

Captações de água subterrânea

Poço arteziano em Pegões

Fundações de todos os géneros

—

Alicerces económicos

—

Estacas de todos os tipos

—

Consolidação de más fundações

—

Obras hidráulicas

—

Obras subterrâneas

Fundador e Director: **Eng. Ricardo E. Teixeira Duarte**

LISBOA — RUA AUGUSTA, 280, 3.º

TELEFONE 2 3962

SOCIEDADE ANÓNIMA

BROWN, BOVERI & CIE.

BADEN (SUISSA)

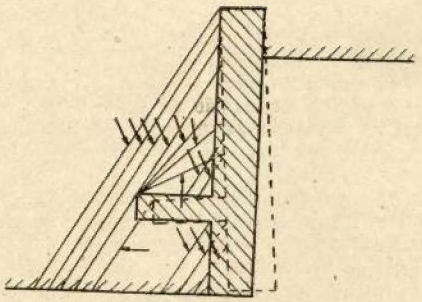
Representante geral para Portugal e Colónias:

EDOUARD DALPHIN

Escritório Técnico: Rua de Passos Manuel, 191, 2.º // PORTO // Tel. 2411

Máquinas eléctricas, transformadores, mutadores, aparelhos para alta e baixa tensão. Montagem completa de centrais termo e hidro-eléctricas. Electrificação de fábricas e de caminho de ferro. Locomotivas, e auto-motoras eléctricas e Diesel-eléctricas. Máquinas de extracção. Turbinas a vapor. Geradores de vapor Velox. Máquinas frigoríficas. Grupos e transformadores para a soldadura pelo arco. Fornos eléctricos. Comandos eléctricos especiais para tôdas as máquinas utilizadas nas Fábricas de Fiação, Tecelagem, Acabamentos, Estamparia, Cimento, Moagem, etc.

Barragem do Ermal, da Companhia Electro-Hidráulica de Portugal, com 20 milhões de metros cúbicos de capacidade da albufeira. Na parte central, duas comportas automáticas, da casa construtora «Ateliers des Charmilles», de 9 × 5 metros, para a evacuação das cheias. Em baixo, a central automática de Guilhofrei (I) com uma turbina vertical tipo Kaplan (Ateliers des Charmilles) de 2750 cavalos e o canal de condução da água à central do Ermal (central II) com uma turbina vertical tipo Francis de 6250 cavalos (Ateliers des Charmilles) e duas horizontais (Escher-Wyss) de 500 e 1500 cavalos. Tôda a parte eléctrica (alternadores, transformadores, aparelhos de 2000 e 30000 Volts) da casa BROWN, BOVERI & Cie.

ERRATA AO N.° 141

No artigo «A estática do solo e a sua aplicação ao cálculo das fundações», publicado no n.º 141, a figura 13 saiu errada. Deverá ser substituída pela que juntamente se apresenta.